



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

PCT/EP2004/000225
Office européen des brevets
PCT/PTO 04 APR 2005

RECEIVED	
15 MAR 2004	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03001041.7

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 03001041.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 17.01.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Waldemar Link (GmbH & Co.)
Barkhausenweg 10
22339 Hamburg
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Hüftprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einzusetzenden Schaft

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

A61F2/32

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT SE SI SK TR LI

Die Anmeldung wurde vom oben genannten Anmelder umgeschrieben auf:
WALDEMAR LINK GmbH & Co. KG

Die Eintragung der geänderten Daten ist mit Wirkung vom 21. Oktober 2003 (21.10.2003)

17. Jan. 2003

5

Hüftprothese mit einem in den Oberschenkelknochen
einzusetzenden Schaft

10

15

20

25

30

Für die Verankerung eines Prothesenschaftes im Oberschenkelknochen liegen im metaphysären Bereich andere Bedingungen als im diaphysären Bereich vor. Im metaphysären Bereich, d.h. im wesentlichen im Bereich oberhalb des kleinen Trochanters, ist der weiträumige Knochen von spongiöser Knochensubstanz gefüllt, in welcher für die Aufnahme eines Prothesenschafts ein künstlicher Aufnahmekanal geschaffen werden muß. Da die spongiöse Knochensubstanz weich ist, sind die Kraftübertragungsmöglichkeiten in diesem Bereich begrenzt. Unterhalb des kleinen Trochanters ist der engere Markraum von kräftiger Knochenrinde begrenzt, die für die Kraftübertragung wesentlich bessere Voraussetzungen bietet. Es wurden daher Prothesenschäfte entwickelt, die speziell zur Verankerung und Verkeilung in diesem diaphysären Bereich des Knochens geeignet sind (Schneider: Die Totalprothese der Hüfte, Seite 214 ff.). Ihre verlässliche Verankerung im diaphysären Knochenbereich hat die Folge, daß der metaphysäre Knochenbereich entlastet wird. Wenn Knochensubstanz nicht belastet wird, wird sie allmählich abgebaut. Dies ist unerwünscht. Die Erfindung versucht daher bei einem diaphysär verankerten Prothesenschaft Kraftübertra-

gungsmöglichkeiten im metaphysären Bereich zu schaffen, die dem Knochenabbau entgegenwirken.

5 Die erfindungsgemäße Lösung liegt in den Merkmalen des Anspruchs 1 und vorzugsweise denjenigen der Unteransprüche.

Demnach ist vorgesehen, daß auf den Vorder- und Rückseiten des proximalen, im metaphysären Bereich des Oberschenkelknochens einzusetzenden Teils des Prothesenschafts mindestens je
 10 eine vorspringende Rippe mit nach medial steiler Flanke vorgesehen ist, die mindestens in einem Teil ihres Verlaufs eine von der Längsrichtung des Schafts abweichende, sich nach oben dem Schenkelhals zuneigende Richtung hat. Diese Form hat den Vorteil, daß beim Einsetzen der Prothese die mediale Flanke
 15 der Rippe wie ein Keil die in Einschubrichtung vor ihr befindliche, spongiöse Knochensubstanz verdichtet, so daß sie zu stärkerer Kraftübertragung befähigt wird. Diese Wirkung wird vornehmlich dann erzeugt, wenn der Winkel, den diese Rippenflanke mit der Längsrichtung des Schafts einschließt,
 20 zwischen 5 und 15°, vorzugsweise bei etwa 10° liegt.

Eine entsprechende Kompression auf den anterioren bzw. posterioren Seiten der Rippen kann dadurch erfindungsgemäß erzielt werden, daß die Höhe der Rippen über der jeweiligen Oberfläche des Schaftgrundkörpers von unten nach oben zunimmt. Die
 25 Rippe ist somit in doppelter Richtung keilförmig, nämlich erstens zur medialen Seite hin und zweitens zur anterioren bzw. posterioren Seite hin. Nach lateral zu, d.h. auf der der steilen Flanke abgewendeten Seite, kann die Höhe der Rippe
 30 allmählich abnehmen.

Die Kompression der spongiösen Knochensubstanz durch die Rippen setzt voraus, daß an der Stelle, an der sich nach der Implantation die Rippen befinden, zuvor Knochensubstanz vorhanden war. Wenn vor dem Einsetzen der Prothese im metaphysären Bereich des Knochens ein Aufnahmekanal für den Prothesenschaft künstlich gebildet wird, soll dieser nur der Querschnittsform des Grundkörpers des Prothesenschafts entsprechen und also noch keine Ausbuchtungen für die spätere Aufnahme der Rippen bilden. Wenn eine Raspel zur Formung dieses Aufnahmekanals verwendet wird, soll sie in ihrer Form also nur dem Schaftgrundkörper entsprechen, ohne Einrichtungen zur Materialabnahme im Rippenbereich aufzuweisen. Alternativ besteht auch die Möglichkeit die Raspel mit Rippen auszurüsten, die den Rippen des Prothesenschaft entsprechen und ohne Materialabnahme zur Kompression der Knochensubstanz eingerichtet sind. Die weiter oben beschriebene Kompression der Knochensubstanz im Kraftübertragungsbereich der Rippen kommt dann schon durch die Raspel zustande oder wird von dieser teilweise vorbereitet.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht von vorne;
- Fig. 2 eine Ansicht von medial;
- Fig. 3 eine Ansicht von oben; und
- Fig. 4 bis 6 Schnitte durch den Schaft an den entsprechenden Höhen desselben.

Die Prothese besteht aus einem Schaft 1, einem Hals 2 und einem Konus 3 zum Aufsetzen eines Gelenkkopfs 4, dessen Umfang strichpunktiert angedeutet ist. Der Schaft setzt sich zusam-

men aus einem proximalen Abschnitt 6 und einem distalen Abschnitt 7. Der proximale Abschnitt ist im Querschnitt langgestreckt in LM-Richtung, wie Fig. 4 und 5 es zeigen. Er ist mit einem Rippenpaar 8 versehen zur Kraftübertragung auf die im epiphysären Bereich des Oberschenkelknochens den Schaft umgebende, spongiöse Knochensubstanz.

Die Übergangsstelle 9 zwischen dem proximalen und dem distalen Abschnitt des Schafts ist so angeordnet, daß sie im implantierten Zustand etwa beim kleinen Trochanter, vorzugsweise ein wenig unterhalb desselben, zu liegen kommt und der distale Schaftabschnitt 7 demzufolge in einem Bereich des Markkanals liegt, in welchem dieser durch eine starke Knochenrinne begrenzt ist. Die Übergangsstelle braucht an der Prothese nicht besonders markiert zu sein. Sie ist dadurch bestimmt, daß sie an der Stelle liegt, an der im implantierten Zustand der kleine Trochanter bzw. vorzugsweise dessen Unterkante anzunehmen ist. Sie liegt in der Regel etwa 7 bis 9 cm tiefer als der Mittelpunkt 5 des Gelenkkopfes 4, gemessen gemäß Pfeil 10 in Schaftichtung.

Der distale Schaftabschnitt ist so ausgebildet, daß er zur Verankerung im diaphysären Bereich des Oberschenkelknochens geeignet ist. Zur Erzielung eines festen Sitzes ist sein Schaftkern schwach konisch und mit Längsrippen besetzt. Dadurch wird Knochensubstanz, die sich im Zwischenraum zwischen der Oberfläche des Schaftkerns 15 und der kortikalen Markraumbegrenzung befindet, komprimiert, wobei sie durch die Rippen festgehalten wird. Der distale Abschnitt kann auch in anderer Weise so ausgebildet sein, daß er zur primären Verankerung des Schafts in der Diaphyse des Knochens geeignet ist.

Die Rippen 8 erheben sich von den anterioren und posterioren Oberflächen 21 des Schaftgrundkörpers 22. Sie weisen eine nach medial gerichtete steile Flanke 23 und einen anterioren bzw. posterioren Oberflächenabschnitt 24 auf, der lateral durch eine Kante 25 begrenzt ist. Die Oberfläche 24 kann sich mit zunehmender Entfernung von der Flanke 23 zu der Oberfläche 21 hin absenken, so daß die Rippe eine etwa dreieckige oder trapezförmige Querschnittsgestalt erhält, wie man dies in Fig. 3 und 4 erkennt.

Die Rippen 8 beginnen am Übergang 9 zwischen dem proximalen Abschnitt und dem distalen Abschnitt 7 des Schafts mit der Höhe Null und geringer Breite. Nach oben hin wachsen sie gleichmäßig zu ihrer maximalen Höhe und Breite, die sie am oberen Ende 26 erreichen. Mit der Längsachse 27 des Schafts schließt die Flanke 23 einen Winkel α ein, der im Ausführungsbeispiel bei etwa 8° liegt. Die Höhe der Flanke 23 am oberen Ende 26 des Schafts liegt zwischen 2 und 4 mm, vorzugsweise bei etwa 3 mm.

Die Querschnittsfläche der Rippen vergrößert sich somit von unten nach oben keilförmig in doppelter Richtung, nämlich zu der Flanke 23 und zu den anterioren bzw. posterioren Flächen 24 hin. Wenn die für die Aufnahme des Prothesenschafts im metaphysären, spongiösen Bereich des Oberschenkelknochens geformte Höhlung im Querschnitt dem Grundkörper 22 des Schafts gleicht, verdrängen die Rippen 8 beim Eintreiben des Schafts in diese Höhlung das dort befindliche spongiöse Material und verdichten es. Es wird dadurch geeigneter zur Kraftübertragung.

Das Ausführungsbeispiel zeigt einen linearen Verlauf der Rippen 8. Ihre Keilform kann aber auch einen nicht linearen Verlauf haben.

5

Wenngleich die Prothese zur primären Verankerung in der Diaphyse bestimmt ist, tragen die Rippen 21 ebenso wie die übrigen nach medial gerichteten Flächen 28 des Prothesenschafts im metaphysären Bereich zur Kraftübertragung bei. Die Metaphyse des Knochens wird dadurch an der Kraftübertragung beteiligt. Die Gefahr ihrer Rückbildung wird dadurch vermindert. Der langfristig sichere Halt der Prothese im Knochen wird verbessert.

10

15

17. Jan. 2003

Patentansprüche.

5

10

15

20

25

30

1. Hüftprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einzusetzenden Schaft (1), dessen proximaler, im metaphysären Bereich des Oberschenkelknochens einzusetzender Teil (6) auf der Vorder- und Rückseite mindestens je eine vorspringende Rippe (8) mit nach medial steiler Flanke (23) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß diese Rippe (8) zumindest in einem Teil ihres Verlaufs eine von der Längsrichtung (27) des Schafts (1) abweichende, sich nach oben dem Schenkelhals (2) zuneigende Richtung hat.
2. Prothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippe (8) geradlinig unter einem Winkel (Alpha) von 5 bis 15° gegenüber der Längsrichtung (27) des Schafts (1) verläuft.
3. Prothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Rippe (8) über der Oberfläche (21) des Schaftgrundkörpers (22) von unten nach oben zunimmt.
4. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Rippe (8) von der die steile Flanke (23) begrenzenden Kante nach lateral abnimmt.

5. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie für primär diaphysäre Verankerung ausgebildet ist.

17. Jan. 2003

Zusammenfassung

5

10

15

Hüftprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einzusetzenden Schaft (1), dessen proximaler, im metaphysären Bereich des Oberschenkelknochens einzusetzender Teil (6) auf der Vorder- und Rückseite mindestens je eine vorspringende Rippe (8) mit nach medial steiler Flanke (23) aufweist. Diese Rippe (8) hat zumindest in einem Teil ihres Verlaufs eine von der Längsrichtung (27) des Schafts (1) abweichende, sich nach oben dem Schenkelhals (2) zuneigende Richtung hat. Dadurch wird beim Eintreiben des Schafts in den Knochen die in der Umgebung der Rippe (8) befindliche Knochensubstanz verdichtet und zu höherer Kraftaufnahme befähigt.

Fig. 1

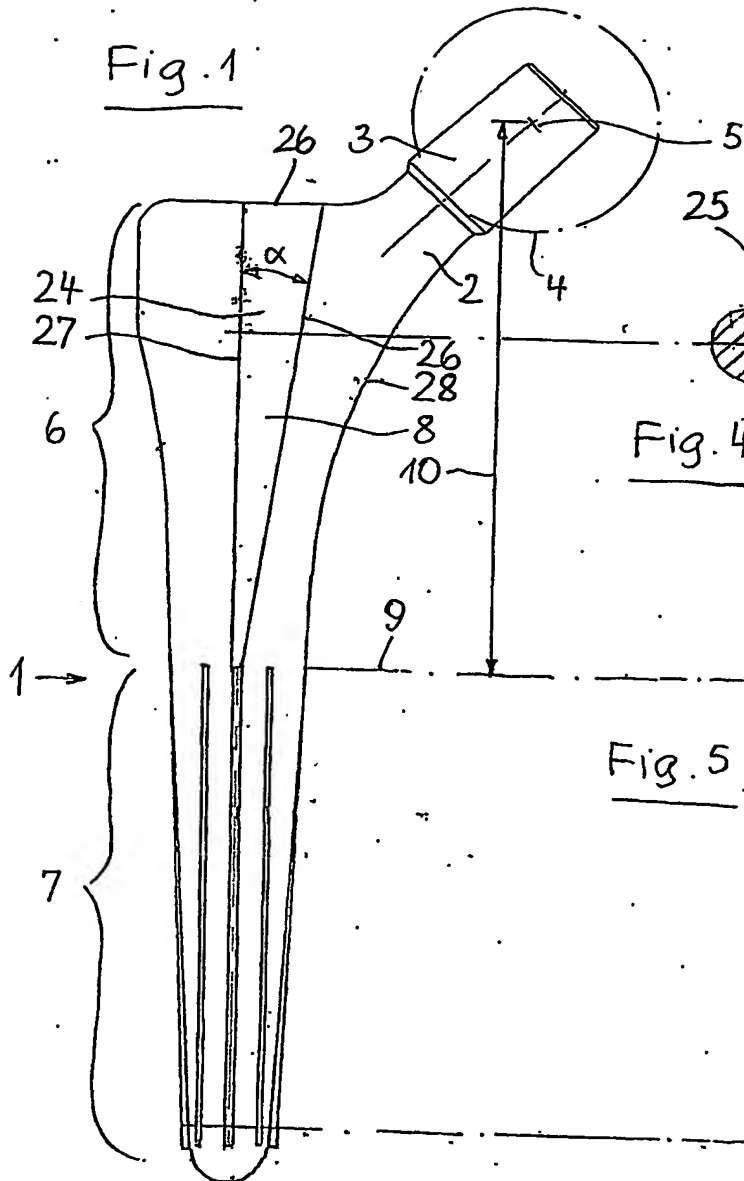


Fig. 2

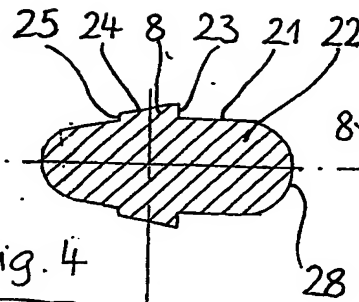


Fig. 4

Fig. 5

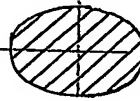


Fig. 6



24 8 23 21



Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.